首都师范大学学报(自然科学版)
第41卷 第3期 Journal of Capital Normal University No. 3
2020年6月 (Natural Science Edition) Jun. ,2020

大一新生高等数学学习现状分析与对策*

钟天琦 孙小军 邢田宇

(宝鸡文理学院数学与信息科学学院,陕西 宝鸡 721013)

摘要:高等数学作为高等院校的公共基础课程之一,不仅是多种专业后续课程的理论基础,而且是处理诸多技术领域专业问题的重要工具.本文立足学生实际,采用独立样本 t 检验、Pearson 相关性分析等方法对大一新生高等数学学习现状问卷调查所获数据进行处理,从学生学习高等数学的兴趣程度、学习方式以及高等数学的教学方式3个维度分析了大一新生高等数学的学习现状,并得出了相应结论.为提升大一新生高等数学的学习效果给出一些建议.

关键词:大一新生;高等数学;现状分析;独立样本 t 检验;Pearson 相关性

中图分类号:G640 **DOI**:10.19789/j.1004-9398.2020.03.011

0 引 言

高等数学是各类高等院校的一门重要的基础课程,一般在本科教育的第一年开设,这也在很大程度上说明高等数学是学生进入各自专业学习的一种工具性课程.尤其对于理工类(非数学)专业的学生来说,高等数学的学习为其以后的专业学习提供了必要的数学知识和方法,对其专业的发展具有十分重要的作用.随着中国高等教育的发展,高等数学不仅是理工类专业的重要理论基础课,而且作为加强大学生文化素质的一项措施,高等数学已被列入部分文科专业的人才培养方案之内[1].

由于高等数学本身过于抽象且具有极强的逻辑性,使得许多学生难以理解和掌握高等数学的知识,再加上学生自身的数学基础不同,因此学生在高等数学的学习中出现了较多问题.近年来,国家提倡对大学课堂进行改革创新,不少学者对此进行了研究[2-4],其中多是从高等数学课堂的教学改革、教学模式和教学现状等角度进行探讨的.本文立足学生实际,从学习角度设计问卷并开展调查,利用 SPSS22.0 软件进行数据处理,分析现阶段学习的主要问题,提出学习对策和建议.

1 数据来源

文中采用网络问卷的形式,选取了全国3个不同地域城市(东南部发达城市杭州、东北部较发达城市长春以及西北部城市宝鸡)的高校随机发放大一新生高等数学学习现状调查问卷,调查对象主要涉及理科、文科和工科类专业的大一新生,共计发放问卷508份,有效回收问卷496份,有效率约为97.6%.

2 大一新生高等数学学习现状分析

通过对回收的496份有效问卷,利用 SPSS22.0 软件进行数据整理与分析,从学生学习高等数学的兴趣程度、学习方式及高等数学的教学方式3个维度对大一新生高等数学的学习现状进行分析.但是,由于调查问卷的结果为属性数据,不能直接用于数学计算,需先将其量化为数字[5],因此这里用数字1~5分别对问卷结果中的等级变量进行赋值.并且在对问卷中与学习高等数学的兴趣程度、学习方式及高等数学的教学方式的相关变量做"数据的标准化残差直方图"时,所有变量的分布图都近似服从正态分布,因此可以对其做进一步的统计分析.

2.1 学习高等数学的兴趣程度

在调查大一新生对学习高等数学的兴趣程度时,统计结果显示:在496名调查对象中,对学习高等数学"完全没兴趣"的学生占总数的7.7%,"不太感兴趣"的占16.3%,有36.7%的学生对学习高等数学的兴趣一般,"比较感兴趣"的学生占27.6%,"非常感兴趣"的占11.7%.同时,在学习高等数学兴趣程度的"数据的标准化残差直方图"中可以看到其平均值为3.19,标准差为1.09,即多数大一新生对学习高等数学的兴趣不足,普遍持中立态度.

收稿日期:2019-06-16

*陕西省高等教育教学改革研究项目(17BY093);宝鸡文理学院教学改革研究项目(17JGZX05);宝鸡文理学院研究生创新科研项目(YJSCX19YB47)

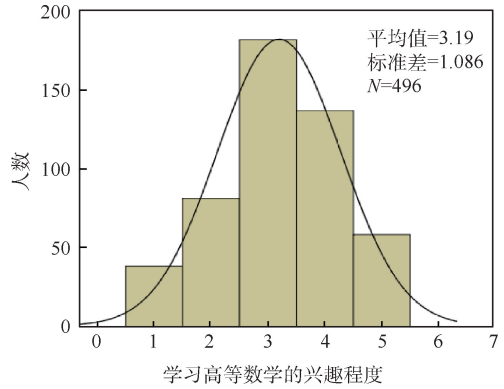


图 1　学习高等数学的兴趣程度直方图

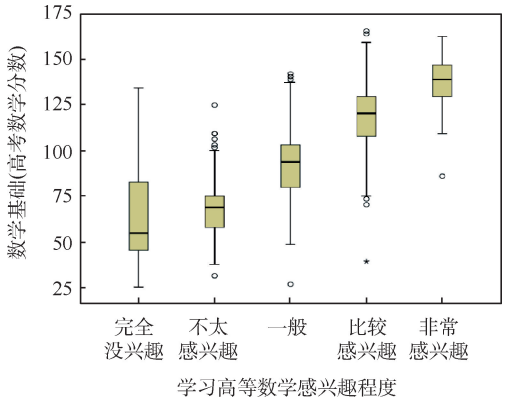


图 2　数学基础与学习高等数学兴趣程度的箱图

2.1.1　性别对学习高等数学兴趣程度的影响

在对调查问卷中性别变量对学习高等数学兴趣程度进行数据统计时,对学习高等数学感兴趣的学生中,男生占 27.8%,女生占 11.5%;对学习高等数学不感兴趣的学生中,男生占 5.6%,女生占 18.3%.显然,相较于男生,女生对于学习高等数学的兴趣程度要低一些.并且,由于性别和学习高等数学的兴趣程度变量都近似服从正态分布,因此可以对 2 个变量进行 t 检验(表 1),男生和女生对学习高等数学的兴趣具有显著差异($t = 8.924, P < 0.01$).

表 1　性别对学习高等数学兴趣程度的影响 ($\bar{x} \pm s$)

性别	人数	得分
男	227	3.63 ± 1.02
女	269	2.82 ± 1.00
t 值		8.924
P 值		0.000

2.1.2　数学基础对学习高等数学兴趣程度的影响

从数学基础与学习高等数学感兴趣程度的箱图(图 2),学习高等数学“完全没兴趣”的箱体较大,人数较多,平均数学基础较差,并且中位线较低,说明数学成绩的平均值低;而“非常感兴趣”的箱体较小,人数较少,平均数学基础较好,且中位线偏上,说明数学成绩的平均值比较高.这一结果也与实际情况相符合,即普遍数学基础越好的学生对学习高等数学的感兴趣程度越高.同时再对数学基础和学习高等数学的兴趣程度进行 Pearson 相关性分析,所得相关系数 $r = 0.740$,属于高度正相关,即认为:数学基础越好,学习高等数学的兴趣程度就越高.

2.1.3　专业类型对学习高等数学兴趣程度的影响

在对调查问卷中理科、文科和工科 3 类专业的学生进行统计(表 2),数据显示:对于学习高等数学感兴趣的学生来自工科(16.9%)和理科(13.7%)类专业的较多,文科类(8.7%)专业的学生较少;而对于学习高等数学不感兴趣的学生最多的是来自文科类专业(14.9%),工科(5.4%)和理科(3.6%)类专业的学生较少.由于“专业类型”变量和“学习高等数学的兴趣程度”变量都近似服从正态分布且差异有统计学意义($F = 29.819, P < 0.05$).通过事后多重比较,文科类专业的学生学习高等数学的兴趣程度低于理科类和工科类专业的学生,而理科类和工科类学生学习高等数学的兴趣程度没有显著差异.

表 2　专业类型对学习高等数学兴趣程度的影响 ($\bar{x} \pm s$)

专业类型	人数	得分
理科	147	3.44 ± 0.99
文科	180	2.72 ± 1.11
工科	169	3.49 ± 0.97
F 值		29.819
P 值		0.020

2.2　高等数学的学习方式

调查数据显示,有 82.6% 的大一新生对于高等数学没有明确的学习目标和计划,82.0% 的学生难以把握知识的重难点,73.2% 的学生无法将新学习的知识与之前学过的知识相联系,80.0% 的学生对所学知识不能学以致用和举一反三.这些数据表明,大一新生对于学习高等数学没有明确的规划,对知识的掌握也不够扎实.

从图 3 可知,大多数大一新生的上课态度是认

真的、积极的,但是对于高等数学课前和课后的学习并不是很重视. 同时,在学习高等数学遇到困难时,有不少学生对老师和同学的帮助具有一定的依赖性,缺乏独立思考和自主学习的能力,也不能及时调整自己的思路,灵活运用所学知识解决问题.

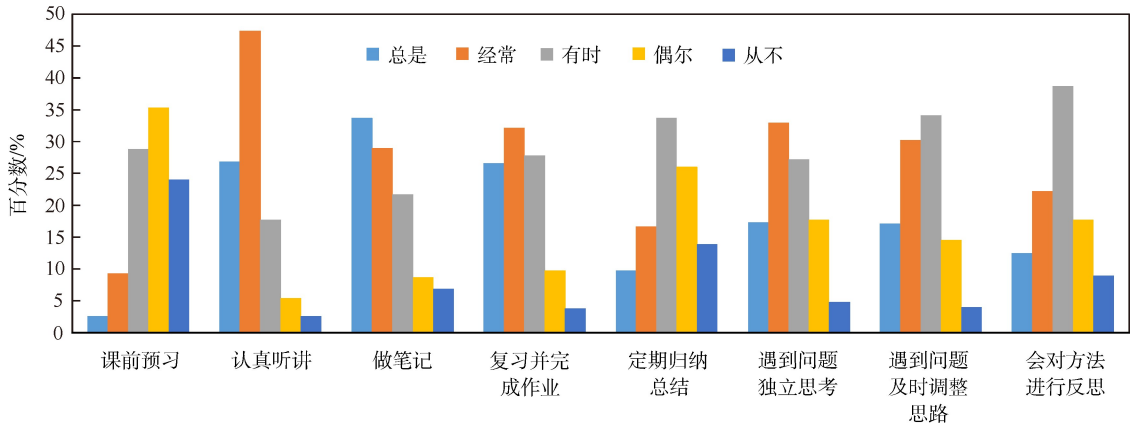
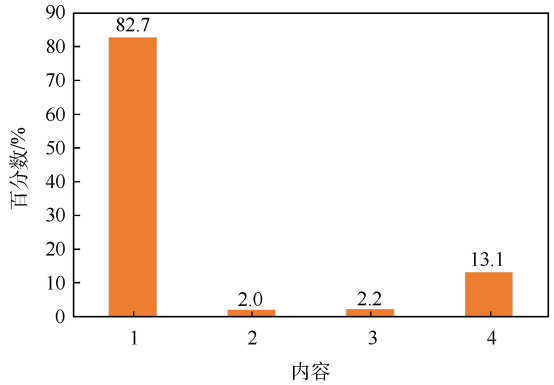


图 3　学生学习高等数学的方式

2.3　高等数学的教学方式

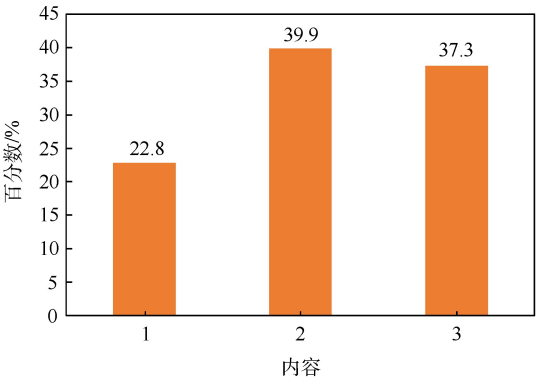
经过调查,对高等数学教师的授课方式进行了统计,如图 4 所示. 其中,有 82.7% 的学生反应高等数学课上教师主要的授课方式是“老师讲,学生听”,仅有 13.1% 的学生表示自己所在的高等数学课堂“师生互动好,学生乐参与”,4.2% 的学生选择了“自学”或“讨论”的授课方式;有 30.8% 的学生表示对自己高等数学教师的授课方式感兴趣,69.2% 的学生表示不感兴趣. 通过对“高等数学教师授课方式”和“是否对教师的授课方式感兴趣”进行 F 检验, $F = 2810.179, P < 0.05$, 因此 2 个变量方差有显著差异. 再对 2 个变量做独立样本 t 检验. 结果表明:学生对高等数学课堂的授课方式是否感兴趣与教师的授课方式之间具有显著差异 ($t = 11.697, P < 0.01$).



注:1为老师讲,学生听;2为学生自学,老师讲解不会的题;3为提出问题,让学生之间讨论;4为师生互动好,学生乐参与.

图 4　高等数学教师的授课方式

对于高等数学课堂气氛,有 39.9% 的学生认为有些沉闷,37.3% 的学生认为很枯燥,仅 22.8% 的学生认为上课感觉到课堂气氛活跃(见图 5). 对“高等数学课堂气氛”变量和“教师授课方式”变量做 Pearson 相关性分析,结果表明高等数学课堂气氛与教师授课方式之间存在中度的正向相关关系,相关系数 $r = 0.548, P < 0.01$.



注:1为师生互动,气氛活跃;2为老师偶尔提问,有点沉闷;3为老师从头讲到尾,很枯燥.

图 5　高等数学课堂气氛

对于现代教育技术的应用,27.0% 的学生反应教师会在课堂上使用 PPT 进行辅助教学,但慕课、微课等现代教育技术工具使用较少,而 73.0% 的学生反应教师并不会在课堂上使用这些现代教育技术工具. 通过对“教师是否使用现代教育技术”和“高等数学课堂气氛”进行 F 检验,2 个变量方差有显著差异 ($F = 48.480, P < 0.01$). 再对 2 个变量做独立样本 t 检验(表 4):这表明高等数学课堂上

使用现代教育技术进行教学的比不使用的课堂气氛更好($t = 24.288, P < 0.01$).

表 4　现代教育技术对高等数学课堂气氛的影响($\bar{x} \pm s$)

是否使用现代教育技术	人数	得分
是	134	2.76 ± 0.49
否	362	1.52 ± 0.54

分析可知:当前在大部分高等数学课上,教师的授课方式单一,基本多以讲授式为主,向学生灌输知识,而师生互动相对较少,并且教师对于现代教育技术的运用比较欠缺.同时,课堂气氛也并不是很好.在开放题中,也有许多同学表示在高等数学课堂上,教师的教学进度快,很难跟上授课的节奏,以至于在学习中积攒了许多问题.

3　结　论

高等数学是高校学生必须掌握的一门课程,但从大一新生的学习现状来看,普遍在学习时存在一定的困难.首先,学习兴趣不足,这导致学生在学习高等数学时不会主动钻研,再加上学生的数学基础参差不齐、所学专业与高等数学的联系程度不同、学生对高等数学知识的接受程度有所差异,进而产生了学习困难.其次,缺乏学习主动性,过分依赖老师.特别在课余时间,没有老师督促、要求的情况下,大多数学生并不能主动地进行学习,以至于对学习的知识不能提前了解,听课效率低,课后复习整理知识又不及时,知识点遗漏,逐渐出现了学习高等数学困难的情况.最后,教师创新意识不强,教学方式过于单一,没有将现代信息技术充分应用到教学中,也没有意识到现代信息技术对课堂教学的促进作用,在教学中大多还是采用教师讲授、板书辅助的方式,这让本就抽象难懂的高等数学变得更加枯燥,使学生对上课失去兴趣,进而对学习高等数学失去信心.

4　对策建议

基于上述对大一新生高等数学学习现状的分析,结合所得结论,以下就如何提升大一新生高等数学的学习效果给出一些建议.

4.1　激发学习兴趣,增强学生学习动力

兴趣是学生学习的基础,是探求未知的动力.就数学学习而言,数学学习兴趣是学生数学核心素养的重要构成要素,有利于提高学生主动发现、提出、分析和解决数学问题的能力,培养学生自主实践和创新能力,进一步提升其数学素养[6].因此,激发学生学习高等数学的兴趣,对于促进学生的高等数学学习具有重要意义.

学生对高等数学产生兴趣的前提是明白所讲内容[7].教师应根据学生的数学基础、专业特点以及具体的学习情况,在教学时将课堂内容贴近学生的学习生活,选择合适的教学方式,适当调整课堂进度,突出课堂重难点,及时解决学生的疑惑.其次要建立良好的师生关系,营造轻松的课堂氛围.当师生能够平等、和谐相处,学生愿意跟教师进行交流、对教师产生积极情感时,就会慢慢地将对教师的喜爱转移到教师所教的科目上,进而产生学习兴趣;而轻松活跃的课堂气氛,可以促使师生进行有效的沟通,从而激发学生学习高等数学的兴趣.最后要巧用不同的教学方法,使学生对学习高等数学保持新鲜感.大部分大学课堂教学都是讲授法,但除了传统的讲授法以外,很多教学方法也能产生不错的教学效果,比如导学式教学法和翻转课堂等.在课堂上,根据不同的教学内容,教师可以采用不同的教学方法,把抽象的数学知识尽可能具体形象的体现出来,让学生感受到高等数学课堂教学的多样性,对学习高等数学充满期待.

4.2　转变学习方式,提高自主学习能力

经过中学学习,很多学生适应了被动的灌输式学习,过分依赖教师提供的学习方法、解题思路及对知识的总结归纳,这让一部分学生逐渐丧失了自主学习的精神和能力[8].进入大学后,教师只是引导者,进行点到为止的教育,主要还是要靠学生自主学习将知识消化吸收.而高等数学比中学数学更加抽象、逻辑性更高且不易理解,因此,大一新生要尽快转变自己的学习方式,由被动转向主动,端正学习态度,提高自主学习能力.

首先要做到预习新课.在调查显示,总是或经常预习新课的学生对于课堂知识的掌握程度更高;在开放题“对大一新生学习高等数学的建议”中,有很多学生都写到要提前预习.因此,在上高等数学课前对所学知识进行一定的了解、思考,带着问题听课,效果会更好.其次,要学会对知识进行归纳总结.在大学的高等数学课上,教师不专门对所教知识进行串联总结,而只是对学生答疑.这就要求学生注意总结,理解数学知识之间的区别与联系,努力完善自身的数学知识体系.最后,要定期对自己

的学习方法进行反思. 在学习过程中,应该重视对学习方法的不断探索、更新,选择适合自己的学习方法,不断提高自主学习的能力,从而更好地适应高等数学的学习.

4.3 重视信息技术,提高高数教学质量

在“互联网 +”的时代背景下,传统的教学模式已经不能满足教学的需要了,必须重视现代信息技术在教育中的应用. 陕西省教育厅副厅长刘建林在中国教育报发表的题为“点燃高校课堂革命的引擎”的文章中也提到:“要推进信息技术与教育教学深度融合,大力开展精品在线开放课程和虚拟仿真实验教学项目建设.”由此可见,将信息技术应用到教育教学中势在必行.

在高等数学课堂教学前,教师可以将要学习的课程内容布置给学生,让学生在慕课、微课等资源网站中找到指定的学习内容进行学习,并记录自己在学习的过程中产生的问题,教师利用课堂的一部分时间对学生进行答疑解惑[9],也可以提前搜集学生的问题,利用 PPT 和几何画板等辅助软件将问题更加形象的解答出来. 在课堂上,教师可以将网络教学和课堂教学相结合,利用“微课”在课堂的开始呈现学习目标、知识重难点,再通过课堂讲授丰富教学内容;或者在课堂的最后,将整堂课的总结以“微课”的形式呈现出来,这样更有利于学生对知识的掌握. 在课后,对于课堂上还不理解的知识,学生可以在慕课、微课等资源网站上反复学习,也可以根据教师录制的微课进行查缺补漏,同时,还可以在学习网站的论坛上与教师、同学相互探讨. 这不仅提升了高等数学的教学质量,而且提高了学生的学习效率,同时还有力地助推了师生学习交流的空间的进一步扩大了.

注:文中所采用的调查问卷是基于相关文献资料及本文研究需要进行编制的,其效度、维度还需进一步验证、优化和改进.

参 考 文 献

[1] 彭乃霞, 廖爽, 陈亚萍. 非数学专业大学生数学焦虑成因分析及对策研究[J]. 数学教育学报, 2011,20(3):47 – 50.

[2] 南晓雪. 高职院校高等数学立体化分级教学现状分析[J]. 吉首大学学报(社会科学版), 2018,39(S2):298 – 300.

[3] 崔国范, 丁慧. 应用技术型大学高等数学课程改革的困境与对策[J]. 继续教育研究, 2017(8):127 – 128.

[4] 雷刚, 王慧勤. 大学新生数学学习现状调查分析[J]. 首都师范大学学报(自然科学版),2014,35(2):12 – 14.

[5] 吴明隆. SPSS 操作与应用—问卷统计分析实务[M]. 重庆:重庆大学出版社, 2010.

[6] 裴昌根, 宋美臻, 刘乔卉,等. 小学生数学学习兴趣发展的“现状”“问题”及“对策”:基于重庆市的调查研究[J]. 数学教育学报, 2017,26(3):62 – 67.

[7] 宋晓辉. 高等数学学习现状调查及对策研究[J]. 赤峰学院学报, 2014, 30(10):266 – 268.

[8] 杨博谛, 赵天绪. 大学数学与中学数学的衔接分析及对策研究[J]. 内蒙古师范大学学报(教育科学版), 2017, 30(5):112 – 115.

[9] 杨月梅, 陈忠民. “互联网 +”背景下高等数学课堂教学刍议:基于慕课、微课、翻转课堂的探究[J]. 教育探索, 2018(3): 74 – 77.

Status Analysis and Countermeasure of Advanced Mathematics Learning for Freshmen

ZHONG Tianqi SUN Xiaojun XING Tianyu

(Institute of Mathematics and Information Science, Baoji University of Arts and Sciences, Baoji Shaanxi 721013)

Abstract: As one of the public basic courses in colleges, advanced mathematics is not only the theoretical basis for many follow-up courses of the related majors, but also has become an important tool to deal with many professional problems in technical fields. Based on students' practical situation, independent sample *t* test, Pearson correlation analysis and other methods are used to process data obtained from the questionnaire——"The learning situation of advanced mathematics for freshmen". The learning situation of advanced mathematics for freshmen is analyzed from three dimensions: the students' interest, the learning methods as well as the teaching methods of advanced mathematics, and come to a corresponding conclusion. Finally, some suggestions are given on how to improve the learning effect of advanced mathematics for freshmen.

Keywords: freshmen; advanced mathematics; status analysis; independent sample *t* test; Pearson correlation